

Fordelingsvirkninger av grønne skatter på transport

Erling Røed Larsen og
Jørgen Aasness

Transportmåter som fly og taxi er mer energikrevende og forurensende enn transportmåter som sykkel, buss og moped, ifølge ulike indikatorer. Samtidig etterspørres fly og taxi relativt mer av rike husholdninger og sykkel, buss og moped relativt mer av fattige husholdninger. Dersom prisene på transportformer er lavere enn samfunnets kostnader, er det behov for miljøkorrigerende avgifter, såkalte grønne skatter. Ettersom rike og fattige husholdninger systematisk løser sine transportbehov på ulike måter, har slike grønne skatter fordelingsvirkninger. Miljøskatter på luksusmåter av transport vil ramme rikere husholdninger mer enn fattige, mens miljøskatter på nødvendighetsmåter av transport vil ramme fattige husholdninger mer enn rike. De empiriske indikatorene tyder på at det er mulig både å oppnå mål om bedre miljø og jevnere fordeling ved grønne skatter på transport.

1. Innledning*

Samfunnets forbruksmønster vil i noen grad reflektere de relative prisene på ulike forbrugsgoder. Dersom en vare oppfattes som billig, vil dette være et incitament til forbrukeren om å anskaffe seg mange enheter av varen, mens en dyr vare vil bli kjøpt og forbrukt i mindre omfang. Økonomer har lenge visst at så lenge prisene reflekterer samfunnets kostnader, vil private konsumenter innstille sitt forbruk på en samfunnsmessig gunstig måte. Imidlertid oppstår det ved forurensning ofte en kile mellom private priser og samfunnets kostnader. Da gjenspeiler ikke prislappen hva godet egentlig koster hele fellesskapet. Dersom varens pris er lavere enn samfunnets totale kostnader, vil varen overforbrukes i forhold til hva samfunnet som helhet er mest tjent med. Dersom varens pris er høyere enn samfunnets totale kostnader, for eksempel dersom det foreligger gunstige sideeffekter av tilegnelsen av varen, ville samfunnet som helhet være tjent med en høyere produksjon og et høyere forbruk av denne varen.

Avgifter og subsidier kan korrigere for slike eksterne effekter. At avgifter på forurensende goder kan øke miljøkvaliteten ved å redusere forbruket av disse godene, er en innsikt som ofte tilskrives Pigou (1920). Slike avgifter kalles derfor Pigou-skatter. Men når

ulike grupper i samfunnet systematisk har ulikt forbruksmønster, vil avgifter ramme gruppene ulikt, og det oppstår fordelingsvirkninger av det indirekte skattesystemet. I denne artikkelen diskuterer vi hvorvidt avgifter på transport rammer ulike grupper med ulike materielle levestandardnivåer på ulike måter, og om det er mulig å nå mål for miljøkvalitet og fordeling av levestandard samtidig. Svarene vi tilbyr er ja på begge spørsmålene.

Det er svært vanskelig for politikktøvere å beregne størrelsen på optimalt miljøkorrigerende skatter fordi det forutsetter inngående kunnskap om de forhold avgiftene er ment å skulle forbedre. Dette har ført til en omfattende litteratur omkring pragmatiske valg av miljøinstrumenter som avgifter, standardkrav og rensekraft gitt det informasjonstilfanget myndighetene til enhver tid rår over. Essensielt dreier litteraturen seg omkring to akser: prisinsentiver eller kvantumskontroll. I denne artikkelen fokuserer på den første akse: prisenes, og dermed avgiftenes, rolle i forbruks- og produksjonsmønsteret. Vi forsøker ikke å beregne optimale avgifter, men presenterer noen indikatorer ut i fra fordelings- og miljøformål som kan anvendes på detaljerte godegrupper ved hjelp av relativt enkle og robuste metoder.

En av de store utfordringene for avgiftspolitikken har vært og er de potensielt asymmetriske utslagene på fordelingen av materiell levestandard. Det har derfor vært vanlig å anta at forvaltere må skille miljøkorreksjoner fra fordelingsmål, og i forlengelsen av et slikt ståsted hevde at mål for miljøkvalitet og fordeling fordrer to separate instrumenter. På en generell basis

Erling Røed Larsen er forsker ved Gruppe for skatt, fordeling og konsumentatferd. (larsen@uclink.berkeley.edu)

Jørgen Aasness er forskningsjef ved Gruppe for skatt, fordeling og konsumentatferd. (jorgen.aasness@ssb.no)

* Vi takker Kristine Erlandsen for hjelp til beregninger av utslippsintensiteter i tabell 3 og Annegrete Bruvoll og Ådne Cappelen for konstruktive endringsforslag til et utkast av artikkelen.

er det riktig at to mål krever to instrumenter. I praksis kan man imidlertid noen ganger slå to fluer i ett smekk. Sandmo (2000) oppfordrer analytikere til å studere de simultane effektene av grønne skatter og konsumentenes fordeling av levestandard. Vi skal nedenfor se at empiriske mønstre i forurensningsmåter og empiriske regulariteter i forbruksprofilen til ulike husholdninger inviterer til å utforme en politikk for å redusere transportforurensning samtidig med at mål om jevn fordeling av levestandard bibeholdes, eller endog nås i større utstrekning.

Estimerte nøkkelobservatorer som Engel-, barne-, og voksenelastisitetene til ulike transportgoder, se boks 2, gir verdifull kunnskap om hvordan husholdningene tilpasser seg sine transportbehov. Beregninger av utslippsintensiteter, slik som utslipp per personkilometer og utslipp per krone, gir innsikt i hvordan gir de ulike transportformene påvirker miljøet. I denne artikkelen kombinerer vi disse kunnskapene og viser: a) et kvantitativt mål om miljøforbedringer kan bæres på ulik måte av ulike husholdninger, b) et kvantitativt mål på et grønt skatteproveny kan bæres på ulik måte av ulike husholdninger og med ulik virkning på miljøet og c) ethvert foreliggende indirekte skatteprogram av transportgoder har visse fordelings effekter. Dette oppsummerer vi ved å vise at grønne skatter samtidig kan forbedre miljøkvalitet og utjevne fordelingen av materiell levestandard blant norske husholdninger.

Fra våre analyser oppstår nemlig et interessant mønster med klar invitasjon til politikkutøvere. Husholdninger med lav levestandard velger de billigste alternativene blant varer og tjenester som tilfredsstiller visse transportbehov. Eksempler på slike alternativer er busser, sykler og mopeder. For å tilfredsstille mye av de samme transportbehovene, velger husholdninger med høy levestandard andre og dyrere alternativer. Eksempler på slik er flyreiser og reiser med taxi. Flere miljøindikatorer viser at luksusgodene forurenser mer enn nødvendighetsgodene. Det oppstår derfor en mulighet for en såkalt dobbel dividende ved å skattlegge de første. Imidlertid observerer vi noen anomalier. For det første er togreiser verken et luksusgode eller et nødvendighetsgode siden det har Engel-elastisitet omkring 1, jf. boks 2. Det er derfor fordelingsmessig nøytralt. Bensin er et eksempel på et nødvendighetsgode som er miljøugunstig. Det vil si at avgifter på bensin trolig vil ha gunstige miljøeffekter, men vil ramme husholdninger med lav materiell standard relativt mer enn husholdninger med høy materiell standard. For det tredje er bil et problematisk gode i den forstand at det er et klart luksusgode - husholdninger øker sin budsjettandel på godet med økende totalforbruk - men dets miljøstatus er til dels uavklart fordi gjennomsnittlig miljøpåvirkning i sterk grad avhenger av antall passasjerer i bilen. Vi viser at noen indikatorer kan tyde på at en bil med mange passasjerer kan tilnærmet være like miljøgunstig som buss.

Den neste delen av artikkelen omhandler den underliggende teorien for fordelingstolkninger av indirekte skatter. Vår behandling er ikke formell, og baserer seg på intuitive resonnementer. Der nest studerer vi de empiriske resultatene for fordelingsvirkningene av grønne skatter på transport. Så søker vi å substansiere vår klassifikasjon av miljøgunstige og miljøugunstige transportformer. I den siste delen oppsummerer vi våre resultater, presenterer noen konklusjoner og peker på politikimplikasjoner.

2. Fordelings- og miljøvirkninger av indirekte skatter - litt om metoder

La oss innledningsvis studere samtidige effekter på fordeling og miljø ved å introdusere en meget enkel modell som forklarer linjene vi skal arbeide etter. Vi forestiller oss en økonomi der det finnes to typer husholdninger: rike og fattige. I denne økonomien finnes det seks transportteknologier for personforflytning: busser, mopeder, sykler, fly, biler og taxi. De tre første utgjør klassen for billige måter å forflytte seg på. De tre siste utgjør klassen for dyre måter å forflytte seg på. La for enkelthets skyld de tre typene innenfor de to klassene være substitutter, det vil si at de dekker det samme transportbehovet. Disse behovene kan for eksempel være langtransport, korttransport og forefallende reiser innenfor bygrensene. La oss anta at fattige husholdninger dekker sine transportbehov ved å kjøpe tjenester innenfor den første, billige klassen og at rike husholdninger dekker sine tilsvarende behov ved å kjøpe tjenester fra den andre, dyrere klassen. I denne modelløkonomien er det mulig for myndighetene å omfordele materiell levestandard ved å innføre avgifter på de dyre transportmåtene og subsidier på de billige transportmåtene. Dette skyldes forbruksmønsteret i økonomien. Siden de rike husholdningene bruker de dyre transportmåtene og de fattige husholdningene bruker de billige, vil avgiftene bli båret av de rike husholdningene og subsidiene tilfalle de fattige. La oss videre anta at de dyrere transportformene også er de mest forurensende. Da vil et differensiert avgiftssystem (her et totrinnsystem med avgifter og subsidier) også fungere som Pigou-korreksjoner eller grønne skatter. Disse grønne skattene vil, i tillegg til å utjevne fordelingen av materiell levestandard, redusere bruken av de mest miljøskadelige transportformene og stimulere til bruken av mer miljøgunstige transportformer. I denne enkle økonomien vil det altså, i prinsippet, være mulig å oppnå to mål med ett virkemiddel.

I virkeligheten er en økonomi mye mer sammensatt, og det finnes en rekke forhold som ikke fanges opp av den enkle modellen beskrevet ovenfor. Det er for eksempel ingen klar distinksjon mellom fattige og rike husholdninger. I stedet er finnes det en tilnærmet kontinuerlig fordeling av inntekter og materielle levestandardnivå. I tillegg kan husholdninger ha unike behov og preferanser, og dermed løse sine transport-

Boks 1. Forbruksrelasjoner og definisjon av fattig og rik

En husholdnings *forbruk av et gode* avhenger av en rekke faktorer. I denne artikkelen fokuserer vi på tre faktorer: total forbruksutgift, antall barn og *antall voksne* i husholdningen. Andre forklaringsfaktorer antas konstante, eller aggregeres bort når vi tar gjennomsnitt over alle husholdninger i populasjonen (Norge) for gitte verdier av de tre faktorene vi fokuserer på. Forbruksrelasjonen er primært ment å gjelde når vi sammenligner forbruket mellom ulike typer husholdninger i populasjonen i en bestemt tidsperiode.

De tre forklaringsfaktorene bruker vi også til å definere «fattig og rik». Vi sier at en husholdning F er *fattigere* enn husholdning R, hvis F har *lavere total forbruksutgift* enn R samtidig som F har *like mange barn og voksne* som R. Videre sier vi at en husholdning F er *fattigere* enn husholdning R, hvis F har *flere barn* enn R samtidig som antall voksne og total forbruksutgift er like store. Dessuten sier vi at F er *fattigere* enn R, hvis F har *flere voksne* enn R samtidig som antall barn og total forbruksutgift er like store. Merk at alle de tre tilfellene innebærer at husholdning F har lavere total forbruksutgift per person (eller per forbruksenhet) enn husholdning R. I de samme situasjonene sier vi at R er *rikere* enn F. Ved disse definisjonene får vi rangert mange av husholdningene i hvem som er rikest eller fattigst. Men vi tar ikke stilling hvilke av to husholdninger som er rikest, når den ene har både større total forbruksutgift og flere husholdningsmedlemmer enn den andre husholdningen. Det er ikke nødvendig for å tolke og bruke våre empiriske estimater.

behov på egne måter. Avstander til barnehager og jobb, husholdningsmedlemmenes helsetilstand, spesielle fritidsinteresser og en rekke andre faktorer spiller inn på de transportløsningene som oppstår i realiteten.

Men ikke alle forhold kan fanges opp i en enkelt analyse. En observatør må derfor foreta et utvalg av elementer hun ønsker skal legges under lupen. I denne artikkelen skal vi bruke en fordelingsanalyse som fokuserer på de tre nøkkeltallene (elastisiteter) for hvordan forbruksmønstret varierer mellom fattige og rike husholdninger som er beskrevet i boks 1 og 2.

I miljøanalysen i del 4 vil vi benytte oss av beregninger av ulike typer intensiteter. En observatør er *energi per personkilometer* som en indikator for hvor ressurskrevende forflytningen er. For eksempel krever det mer energi å flytte mennesker i luften enn langs bakken når distansene er forholdsvis korte. Hovedgrunnen til dette er at det fordrer voldsomme mengder energigenerering å løfte tunge fly mot tyngdekraften. Imidlertid krever det mindre mengder energi å holde flyet i luften. Dermed faller gjennomsnittlig energibruk per personkilometer når reisen lengde øker. Av den grunn er det ikke enkelt å levere generelle utsagn om energibruk i transport, men vi skal likevel beskrive visse effekter gitt visse forutsetninger om passasjeran-

Boks 2. Elastisiteter og fordelingsvirkninger av avgifter

Engelastisiteten for et forbrugsgode er lik den prosentvise endringen i forbruket av godet når total forbruksutgift øker med en prosent, gitt at alle andre forklaringsfaktorer er konstante. Hvis Engelastisiteten er *større enn 1*, vil budsjettandelen for varen øke jo rikere husholdningen blir. Merk at *budsjettandelen* er definert som forbruksutgiften til varen dividert på total forbruksutgift. Det betyr at rike betaler mer enn fattige for en (økning i) avgift på godet, målt både i absolutte kroner og i prosent av total forbruksutgift. Vi sier da at *fordelingsvirkningene av avgiften er gunstige*, i denne dimensjonen av fattig og rik. Hvis derimot Engelastisiteten er *mindre enn 1* vil budsjettandelen øke jo fattigere husholdningen blir. Det betyr at fattige husholdninger betaler mer enn rike målt i prosent av sin totale forbruksutgift. Vi sier da at *fordelingsvirkningene av avgiften er ugunstige*, i denne dimensjonen av fattig og rik.

Barneelastisiteten for et forbrugsgode er lik endringen i husholdningens forbruk av godet når antall barn øker med 1, dividert på forbruket per person i husholdningen, gitt at alle andre forklaringsvariable (inklusive total forbruksutgift) er konstant. Hvis barneelastisiteten er *negativ* vil budsjettandelen til godet bli mindre jo flere barn. Vi sier da at *fordelingsvirkningene av en økt avgift på godet er positiv*, i denne dimensjonen av fattig og rik. Hvis barneelastisiteten er *positiv* øker budsjettandelen med antall barn, og fordelingsvirkningene av en avgift defineres som ugunstige i denne dimensjonen.

Tilsvarende defineres *voksenelastisiteten* for et forbrugsgode lik endringen i husholdningens forbruk når antall voksne øker med 1, dividert på forbruket per person i husholdningen, gitt at alle andre forklaringsvariable er konstant. Hvis voksenelastisiteten er *negativ*, er fordelingsvirkningene av økt avgift *positiv*. Hvis voksenelastisiteten er *positiv*, er fordelingsvirkningen *negativ*, i denne dimensjonen av fattig rik.

tall og reiselengde. En annen observatør er *utslipp per personkilometer*. Denne er en indikator for den forurensning transportformen innebærer. For eksempel innebærer en tur med taxi til byen større mengder forurensende utslipp enn en sykkel tur over samme distanse. Noen av utslippene er sterkt forurensende, og vi vil derfor benytte utslipp per personkilometer som en indikator for en transportforms miljøprofil. I tillegg vil vi introdusere en for formålet konstruert utslippsintensitet som beregner *utslipp til luft per forbrukskrone*. Av to husholdninger med like stor total forbruksutgift vil jo den forurense minst som bruker pengene sine på forbrugsgoder som har minst utslipp per krone.

3. Fordelingsvirkninger av indirekte skatter på transport

Det kan potensielt tenkes mange indikatorer for hvor godt egnet avgifter og subsidier av varer og tjenester er for fordelingsformål. I denne artikkelen begrenser

vi oss til å betrakte Engel-, barne- og voksenelastisiteter, se boks 1 og 2. Aasness og Røed Larsen (2002a) gir en fyldigere empirisk presentasjon av relevante empiriske estimater samt en nærmere beskrivelse av metode og data, og Aasness og Røed Larsen (2002b) gir en detaljert beskrivelse av den bakenforliggende teorien. La oss her kort gi en forklaring av hvordan indikatorene virker. En *Engel-elastisitet* forteller hvor mye, prosentvis, en gjennomsnittshusholdning endrer sitt forbruk av et gode når totalforbruket øker med 1 prosent. En elastisitet på 2 for en gitt vare forteller at gjennomsnittlig øker en husholdnings forbruk av denne varen med 2 prosent når totalforbruket stiger med 1 prosent. Fordi vareforbruket øker relativt mer enn totalforbruket når elastisiteten overstiger 1, vil budsjettandelen til denne varen øke med økt totalforbruk. Slike goder kaller vi *luksusgoder*. Motsatt vil en Engel-elastisitet på 0,5 for en vare fortelle at gjennomsnittlig øker en husholdnings forbruk av denne varen med 0,5 prosent når totalforbruket øker med 1 prosent. Fordi vareforbruket øker relativt mindre enn totalforbruket, vil budsjettandelen til denne varen falle med økt totalforbruk. Slike goder kaller vi *nødvendighetsgoder*. Aasness og Røed Larsen (2002a) dokumenterer for eksempel at mat har en estimert Engel-elastisitet på cirka 0,3. Det betyr at mat er en nødvendighetsvare siden budsjettandelen faller med økende totalforbruk. Fattige husholdninger bruker altså forholdsvis mye av sitt disponible budsjett på mat, mens rike husholdninger bruker forholdsvis lite av sitt disponible budsjett på mat, alle andre ting (som husholdningens størrelse) like. Dette innebærer at en avgift på mat ville ramme fattige husholdninger relativt mer enn rike, og at mat-subsidier ville komme fattige husholdninger relativt mer til gode enn rike. På bakgrunn av denne sammenhengen ser vi at indirekte beskatning spiller en avgjørende rolle i fordelingspolitikken. Engel-elastisiteten gir følgende enkle mandat til politikktøvere: Dersom målet er å utjevne fordelingen av materiell levestandard, er ett mulig instrument å legge høyere avgifter på luksusgoder (altså goder med Engel-elastisitet over 1) og lavere avgifter eller eventuelt subsidier på nødvendighetsgoder (altså goder med Engel-elastisitet under 1) og mindreverdige goder (goder med Engel-elastisitet under 0). Dette er nok grunnen til at en i mange land i Europa har lavere momssats på matvarer enn på andre varer.

Barneelastisiteten måler endringen i en husholdnings forbruk av et gode når antall barn øker med 1 relativt til gjennomsnittsforkbruket på godet per person. Fra tabell 1 ser vi at barneelastisiteten til sykkel er på 1,5. Det innebærer at dersom en husholdning har en forbruksutgift på 2 000 kr per person på sykler, så vil en økning i antall barn i en slik husholdning (totalforbruk og antall voksne holdt konstant) føre til en økning i denne husholdningens forbruksutgift av sykler på 3 000 kr. Tilsvarende viser Aasness og Røed Larsen (2002a) at mat har en barneelastisitet på 0,4. Det vil da si at dersom husholdningen gjennomsnittlig har en

forbruksutgift på – la oss si – 10 000 kr per person på mat, så vil et ekstra barn bidra til en økning i husholdningens forbruk på mat på 4 000 kr, selv om total forbruksutgift er konstant. I Tabell 1 ser vi at bil har en barneelastisitet på -0,3. Det innebærer at vi med våre data har estimert at når vi sammenlikner to ellers like husholdninger, så vil husholdningen med et barn ekstra ha en forbruksutgift på bil som er 3 000 kr lavere enn husholdningen uten dette barnet dersom den siste husholdningens utgift på bil var på 10 000 kr per person.

I det siste tilfellet ser vi altså at større, men ellers like, husholdninger faktisk observeres å redusere forbruksutgiftene på bil. Bakgrunnen for dette er at en husholdning opplever to motstridende effekter når dens størrelse øker. For det første fører en størrelsesøkning til et større forbruksbehov generelt sett, siden husholdningen har flere medlemmer. For det andre fører en størrelsesøkning, som ikke går sammen med en økning i totalforbruk, til en reduksjon av tilgjengelig budsjett per husholdningsmedlem. Det er rett og slett mindre penger til hvert medlem. At husholdningen har færre midler tilgjengelig for hvert medlem, og i den forstand har blitt fattigere, vil kunne føre til en reduksjon i forbruket av luksuspregede goder. For noen goder er den første effekten sterkest, og mat og sykkel er eksempler på et slike goder. For andre goder er den andre effekten sterkest, og bilhold er et eksempel på et slikt gode. Estimaten av barneelastisitetene i tabell 1 indikerer altså at en politikk med lavere avgifter eller subsidier på sykler og høyere avgifter på bilhold, vil støtte husholdninger med (mange) barn i forhold til husholdninger uten (eller med få) barn.

Voksenelastisiteten tolkes på samme måte som barneelastisiteten bortsett fra at en ser på en økning i antall voksne, ikke barn, i husholdningen. Legg merke til at Engel-elastisiteten, barneelastisiteten og voksenelastisiteten ikke nødvendigvis rådgir politikktøvere til å ha samme avgiftsregime på alle varer gitt et utjevningsmål. I de tilfeller der rangeringer med bruk av elastisiteter for avgiftsformål er ulike for ulike elastisiteter, må en foreta avveininger og vurdere hvilke hensyn som veier tyngst.

Tabell 1 er rik på informasjon. La oss derfor studere den mer inngående. Vi noterer oss at det finnes en oppsiktsvekkende regularitet i tabellen som er sentral i vår argumentasjon. Denne regulariteten består i at det er store forskjeller i Engel-elastisiteten innenfor forbruksgruppen transport. Dette innebærer at en identisk avgift på alle transportformer vil virke mindre utjevne enn en differensiert avgift på ulike undergrupper. Som en følge av dette, innser vi at gevinstene som ligger i å oppnå detaljert kunnskap om forbruksmønstre potensielt kan være store i og med at en slik kunnskap muliggjør hensyntaken til fordelingsmål i miljøpolitikken. I høyre kolonne i tabell 1 har vi rangert ulike transportmåter etter størrelsen på estimerte

Tabell 1. Indikatorer av fordelingsvirkninger. Disaggregerte transportgoder. Gjennomsnitt 1986-1994. Standardfeil i parentes

Gode	Budsjettandel (Promille)	Engelastisitet	Barneelastisitet	Voksenelastisitet	Luksus Engel Rangering
Motorsykel og scooter	1,4	0,96 (0,65)	-0,37 (0,53)	2,65 (0,63)	6
Flyreiser	7,2	2,00 (0,62)	-1,43 (0,41)	-0,44 (0,51)	1
Taxi	2,7	1,74 (0,25)	-1,13 (0,15)	-1,10 (0,18)	3
Togreiser	2,6	1,06 (0,19)	-0,75 (0,13)	0,42 (0,17)	5
Bil	59,3	1,60 (0,18)	-0,35 (0,14)	-0,19 (0,12)	4
Bensin og olje	39,0	0,70 (0,07)	0,02 (0,03)	0,71 (0,04)	8
Bussreiser	3,0	-0,04 (0,10)	-0,09 (0,07)	1,34 (0,10)	9
Moped	0,6	-1,66 (0,49)	1,04 (0,26)	4,79 (0,43)	11
Sykel	2,4	0,94 (0,13)	1,46 (0,20)	-0,17 (0,13)	7
Bomavgift	1,3	2,00 (0,53)	-0,68 (0,32)	-0,76 (0,41)	2
Telefon	18,3	-0,10 (0,21)	0,09 (0,12)	0,38 (0,14)	10

Note: Beregnet ved bruk av lineær regresjon av kjøpsutgift til det angjeldende godet på regressorene latent totalforbruk, antall barn og antall voksne. Datasettet er Forbruksundersøkelsene 1986-1994. I regresjonen er en tottrinns minste kvadraters metode benyttet, der brutto- og nettoinntekt, antall barn og antall voksne i husholdningen var instrumentvariable i modelleringen og behandlingen av endogeniteten til latent totalforbruk. Se Aasness og Røed Larsen (2002a) for en nærmere beskrivelse av datasett og estimeringsteknikk.

Engelastisiteter. Denne rangeringen innebærer lavere rangeringstall desto mer luksusbetont transportmåten er. I vår tabell framstår flyreiser, bomavgift og bruk av taxi som de mest typiske luksusgodene, mens moped, buss og sykkel er typiske eksempler på fysiske transportformer som er nødvendighetsbetonte. Bensin og tog krever nærmere beskrivelse.

Flyreiser er den mest luksusbetonte transportmåten i vår undersøkelse, med en estimert Engelastisitet på 2,0. Selv om punkttestimatet er usikkert, synes vi det er intuitivt rimelig, og i tråd med andre datakilder, at fly er et typisk luksusgode. Taxiturer har en Engelastisitet på 1,7, og framstår således også som et klart luksusgode, noe vi igjen finner intuitivt rimelig. Videre overraskes vi ikke over at Engelastisitetene er høye for bil (1,6) og bomavgifter (2,0). Disse funnene kan sees i sammenheng. Imidlertid advarer vi mot å legge for mye vekt på estimatet for bomavgift da dette godet ikke forbrukes av hele den norske befolkningen. Bomavgift er et typisk storbyfenomen, og siden det er en tendens til at husholdningene i storbyene har høyere total forbruksutgift enn ellers i landet, vil vår generelle regresjonsmodell for hele landet kunne vise en høyere Engelastisitet enn hvis den var estimert for den undergruppen av utvalget av husholdninger som bodde i områder med bomavgift. Bil framstår altså som et klart luksusgode ifølge våre beregninger. Dette understøttes av sosiologiske teorier om samfunnets bruk av sosiale signalement. I moderne samfunn er bil mer enn en transportform. Det representerer også livsstil, gruppetilhørighet og status. Vi finner at når totalforbruket øker med 1 prosent, så øker forbruket av bil med 1,6 prosent. Dermed vil rike husholdninger dedikere større andeler av det totale forbruket på bil enn fattige husholdninger. Avgifter på bil vil dermed bæres i høyere grad av rikere husholdninger.

Sykler og bensin er eksempler på nødvendighetsgoder innenfor gruppen transport. De har estimerte Engelastisiteter på henholdsvis 0,9 og 0,7. Mopeder, telefon og buss er til og med mindreverdige (eller inferiøre) goder siden de har Engelastisiteter under null.

Dette innebærer at forbruket, ikke bare budsjettandelen, av dem faktisk faller med økende totalforbruk. Avgifter på slike goder vil ramme fattige husholdninger relativt hardere enn rike husholdninger siden budsjettandelen til slike varer stiger med fallende totalforbruk. Togreiser ser ut til å være fordelingsmessig nøytralt med en Engelastisitet på omkring 1. Dette godes budsjettandel er altså stabil over spektret av ulike nivåer på totalforbruket.

Tilsynelatende er det vanskelig å forene en lav Engelastisitet for bensin med en høy Engelastisitet for bil. Forbruk av bensin forutsetter jo forbruk av bil. Men hvis fattige husholdninger kjøper relativt billige biler som de bruker forholdsvis mye, vil forholdet mellom utgift til bil og utgift til bensin øke med total forbruksutgift. Dette gir en forklaring på at Engelastisiteten av bil er høyere enn for bensin. Når vi trekker inn Engelastisiteten for fly og taxi, er det grunn til å tro at rike husholdninger løser sine transportbehov på en annen måte enn fattige husholdninger. Fattige husholdninger bruker flittig billige biler. Rike husholdninger flyr, tar taxi, og kjøper dyrere biler som de kjører lenger, men ikke svært mye lenger, enn fattige husholdninger.

4. Miljøvirkninger av transport

Transport av mennesker innebærer store krav til energibruk, samt utslipp til luft, jord og vann. Noen transportformer legger imidlertid beslag på større mengder energi per personkilometer enn andre og visse typer forflytning av personer og gjenstander resulterer i mer forurensning enn andre. For å utforme en adekvat miljøpolitikk, og spesielt når en vil se miljø- og fordelingspolitikk i sammenheng, er det nødvendig for myndighetene å kartlegge hvilken virkning forbruket av ulike transporttjenester har på miljøet vi omgir oss med. Tabell 2 og 3 indikerer virkninger av forbruket av transporttjenester på sentrale miljøparametre.

I Tabell 2 beskrives energibruk og utslipp til luft for hovedformer for transport. Vi ser umiddelbart at det er store forskjeller mellom transportformene, og at

Tabell 2. Energibruk og utslipp til luft per personkilometer for ulike transportmåter

Transportmåte	Last (person/bil, prosent av kapasitet)	Energi (kWt)	CO ₂ (g)	SO ₂ (mg)	NO _x (mg)	CO (mg)	CH ₄ (mg)	NMVOC (mg)	Partikler (mg)
Bensinbil	2,2 (normal)	0,25	65	13	130	360	4	30	7
Bensinbil	3	0,17	43	9	86	238	2,6	20	5
Taxi	1,5 (normal)	0,33	87	30	127	206	1,2	20	15
Buss	50 (normal)	0,15	36	17	450	117	0,9	36	31
Tog (Inter-City)	38 (normal)	0,14	0	0	0	0	0	0	0
Tog (lokal)	35 (normal)	0,14	0	0	0	0	0	0	0
Tog (ekspres)	48 (normal)	0,11	0	0	0	0	0	0	0
Fly, Boeing 734/735, distanse 400km	65	0,72	191	60	517	412	0,9	18	23
Fly, Boeing 734/735, distanse 950km	65	0,60	158	51	465	331	0,5	14	20

Kilde: Andersen (2001, Tabeller 3, 5, 12, and 13).

Tabell 3. Utslipp til luft i Norge fra husholdningenes forbruk av transport, per utgift i konsumpriser. Tonn per millioner norske kroner. Norge 1993

Commodity group	CH ₄	CO ₂	N ₂ O	CO ₂ -ekv.	NO _x	NH ₃	SO ₂	Syre-ekv.
Privat transport	0,106	120,025	0,008	124,710	0,872	0,010	0,034	0,021
Biler	0,021	1,516	0,000	2,043	0,010	0,000	0,002	0,000
Motorsykler og sykler	0,026	2,822	0,001	3,749	0,013	0,001	0,004	0,000
Reservedeler, dekk etc	0,014	2,899	0,001	3,447	0,009	0,000	0,005	0,000
Bensin og olje	0,170	281,185	0,018	290,276	2,041	0,022	0,074	0,048
Forsikring og reparasjon	0,065	3,643	0,001	5,283	0,023	0,001	0,004	0,001
Verkstedtjenester	0,192	12,532	0,002	17,233	0,088	0,002	0,012	0,002
Andre tjenester	0,117	17,389	0,002	20,578	0,160	0,003	0,019	0,004
Offentlig transport	0,095	88,320	0,005	91,744	1,094	0,003	0,113	0,027
Lokal	0,098	142,178	0,006	145,950	1,946	0,003	0,132	0,047
Langdistanse	0,084	77,957	0,005	81,244	0,858	0,002	0,161	0,024
Flytteutgifter og frakt	0,103	74,577	0,005	78,266	0,779	0,002	0,058	0,019
Pakketurer	0,104	39,717	0,003	42,896	0,403	0,003	0,041	0,010
Husholdningsforbruk	0,375	12,479	0,015	25,082	0,111	0,036	0,016	0,005

Kilde: Statistisk sentralbyrå.

distansen som tilbakelegges og antall passasjerer er spesielt viktig for gjennomsnittlig miljøvirkning.

Vi ser av tabell 2 at tog og buss er miljøfordelaktige transportformer. De har for eksempel så lav energibruk per personkilometer som henholdsvis 0,14 og 0,15 kWt. Fly krever mye mer energi, 0,72 kWt per personkilometer ved 400 km distanse, og innebærer store utslipp til luft. Det samme gjør taxi med et energibruk på 0,33 kWt per personkilometer. Ett av hovedproblemene med taxi er at få personer transporteres per tilbakelagt distanse. På omtrent halvparten av distansen finnes kun sjåføren i bilen. De fleste turer inkluderer videre kun en passasjer. Mange av turene foregår i bytrafikk med høyfrekvente stans, krypkjøring og med hyppige akselerasjoner. Dermed er transport med taxi en meget ugunstig transportform sett fra et miljøperspektiv med vekt på utslipp og energibruk. Vi har her utelatt de åpenbart ekstra uheldige virkningene i form av kødannelse som følge av trafikkøkninger i byer, ulykkesbidrag fra taxier og støyproblemer.

En personbil med 3 passasjerer bruker 0,17 kWt per personkilometer, et nivå som faller mellom de gunstigste offentlige transportformer og de mest ugunstige formene taxi og fly. Faktisk er en bil med mange passasjerer nesten like effektiv mht energibruk som tog og buss. Forklaringen ligger i at vekten per passasjer er forholdsvis lik for disse transportvariantene. I dette ligger et mandat til for eksempel å differensiere bomavgifter med hensyn til antall passasjerer i bilen. Som et annet eksempel kan vi nevne at i USAs trafikkbelastede storbyer reserves bestemte filer på veien til biler med to, tre eller flere passasjerer i bilen, såkalte «car-pool lanes».

I tabell 3 beregner vi utslipp til luft fra norske husholdningers transportforbruk per krone de bruker på de ulike transportgodene. Dette er en relevant indikator fordi jo mer penger en bruker på et forurensende transportgode jo mindre penger har en igjen til å bruke på andre forurensende forbruksgoder. Vi tar hensyn til utslippet både ved konsumet og produksjonen av godene, inklusive utslipp i andre næringssektorer som leverer varer og tjenester til transportnæringen.

Vi har benyttet det såkalte NOREEA systemet som kopler sammen nasjonalregnskapet og utslippsregnskapet for norsk økonomi, se Hass m.fl. (2002) for beskrivelse av statistikkssystemet, Flugsrud m.fl. (2000) for beskrivelse av det bakenforliggende utslippsregnskapet, og Aasness og Røed Larsen (2002a) for omtale av de spesielle beregningene bak tabell 3.

Resultatene i tabell 3 som er regnet per krone støtter resultatene i Tabell 2 per personkilometer. Bensin og oljer i privattransport har de høyeste utslippsintensitetene. Biler har lave utslippsintensiteter fordi de ikke er produsert i Norge, og vi inkluderer ikke økte utslipp i bilproduserende land på grunn av biler som eksporteres til Norge. Sistnevnte utslipp har jo heller ikke Norge noe ansvar for i henhold til internasjonale avtaler. I tillegg er en stor del av konsumprisen for bil indirekte skatter, disse øker forbruksutgiften, noe som reduserer utslipp per forbruksutgift. Likevel ser vi at privattransport har høye utslippsintensiteter sammenliknet med offentlig transport. Videre har lokal offentlig transport relativt høye utslippsintensiteter. Dette har sin opprinnelse i enten høye utslipp per passasjerkilometer, for eksempel ved at mange lokale busser og tog kjører med få passasjerer, eller lav (subsidiert) pris per personkilometer. Langdistanse offentlig transport inkluderer både transport med høy utslippsintensitet (fly) og med lav utslippsintensitet (tog). I framtidig forskning vil det være verdifullt om vi klarer å disaggregere denne gruppen slik at vi kan sette søkelys på de store forskjeller i utslippsintensitet mellom måter som fly og tog.

5. Oppsummerende merknader og politikkimplikasjoner

Empiriske resultater tyder på at vi for transportgoder i Norge har mulighet til å føre en avgiftspolitik som både bedrer miljøet og tar fordelingshensyn. Fly og taxi er luksusgoder som forbrukes relativt mer av husholdninger med høyere materiell levestandard. I tillegg har fly og taxi høyere energiforbruk og utslipp til luft per personkilometer, og trolig høyere utslipp per krone konsumutgift, enn andre transportformer. Buss, moped og sykkel er nødvendighetsgoder eller mindreverdige goder, som forbrukes relativt mer av husholdninger med lavere materiell levestandard. I tillegg har buss, moped og sykkel lavere energiforbruk og lavere utslipp til luft per personkilometer, og trolig lavere utslipp per krone konsumutgift, enn andre transportformer. Våre resultater antyder derfor at det er mulig å konstruere et grønt skattesystem som til samme tid oppnår fordelingsmål og miljømål. I et slikt system må benytte differensierte avgifter som er konstruert slik at de er høyere for forurensende luksusgoder og lavere for mindre forurensende nødvendighetsgoder.

Referanser

- Aasness, J. og E. Røed Larsen (2002a): Distributional and Environmental Effects of Taxes on Transportation, *Discussion Paper* 321, Statistisk sentralbyrå.
- Aasness, J. og E. Røed Larsen (2002b): Redistribution by Indirect Taxation, mimeo, Statistisk sentralbyrå.
- Andersen, O. (2001): Transport, miljø og kostnader, Notat 5/01, Vestlandsforskning.
- Flugsrud, K., E. Gjerald, G. Haakonsen, S. Holtskog, H. Høie, K. Rypdal, B. Tornsjø og F. Weidemann (2000): The Norwegian emission Inventory - Documentation of methodology and data for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants, *Rapporter* 2000/1, Oslo: Statistisk sentralbyrå.
- Hass, J. L., K. Ø. Sørensen, og K. Erlandsen (2002): Norwegian economic and environment accounts (NOREEA) project report - 2001, Documents 2002/15, Statistisk sentralbyrå.
- Pigou, A. C. (1920): *The Economics of Welfare*, London.
- Sandmo, A. (2000): *The public economics of the environment*, New York: Oxford University Press.